

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 10 月 13 日 (13.10.2005)

PCT

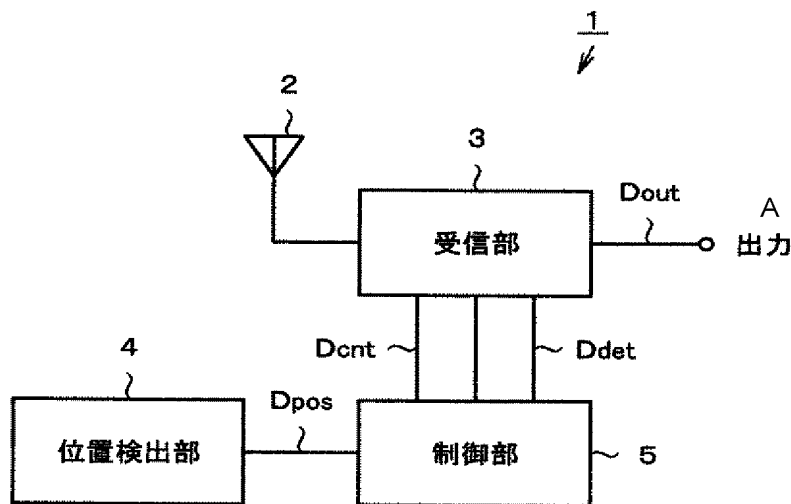
(10) 国際公開番号
WO 2005/096514 A1

- (51) 国際特許分類: **H04B 1/16**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005950
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 29 日 (29.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-105298 2004 年 3 月 31 日 (31.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 対馬 正宏 (TSUSHIMA, Masahiro) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川
- (74) 代理人: 小橋 信淳, 外 (KOBASHI, Nobukiyo et al.); 〒1500022 東京都渋谷区恵比寿南 1 丁目 6 番 10 号 恵比寿MFビル 14 号館 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

[続葉有]

(54) Title: DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: デジタル無線通信装置



3... RECEPTION PART

A... OUTPUT

4... POSITION DETERMINATION PART

5... CONTROL PART

(57) Abstract: In a digital wireless communication apparatus, a tuning is so performed as to provide a good reception quality in response to a change in the reception status. There are included a reception part (3) that receives radio waves, a position determination part (4) and a control part (5a) that tunes the reception part (3). When the reception quality of the reception part (3) is degraded, the control part (5a) determines, based on an output from the position determination part (4), a range for which the reception quality of the reception part (3) is degraded, while it learns a tuning condition that further improves the reception quality. Then, the control part (5a) uses the learned tuning condition as a tuning condition on which to tune the receiving means when the aforementioned range is passed next time.

(57) 要約: 本発明は、デジタル無線通信装置において、受信状態

の変化に応じて良好な受信品質が得られるようにチューニングすることを目的とする。無線電波を受信する受信部 3 と、位置検出部 4 と受信部 3 をチューニングする制御部 5 a を備え、制御部 5 a は、受信部 3 の受信品質が低下すると、位置検出部 4 の出力に基づいて受信部 3 の受信品質が低下する領域を判定すると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習し、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングするためのチューニング条件とする。

WO 2005/096514 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

デジタル無線通信装置

技術分野

- [0001] 本発明は、車両等の移動体とともに移動可能なデジタル無線通信装置に関し、特に、受信品質を良好とさせるべくチューニングを行うデジタル無線通信装置に関する。

背景技術

- [0002] 無線通信技術の分野では、携帯電話、テレビジョン放送、ラジオ放送等にみられるように、狭い周波数の範囲を効率的に利用した広帯域伝送を実現し、周波数の利用効率を上げることが可能なデジタル無線通信が主流となりつつあり、車両等の移動体に搭載されデジタルテレビ放送を受信する移動体用デジタル放送受信装置として、特開2003-273759号公報に開示されたものがある。
- [0003] この移動体用デジタル放送受信装置は、その性質上、移動体の移動とともに受信エリアが変化することから、受信可能な放送チャンネルを探索するためのオートプリセット機能を備え、オートプリセットの際、放送局からサービス情報として提供される受信エリア毎の放送チャンネル情報に合わせて受信を行い、ビット誤り率(Bit Error Rate: BER)を測定して、その測定結果に基づいて受信可能な放送チャンネルを決定することとしている。
- [0004] 特許文献1:特開2003-273759号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、上記従来の移動体用デジタル放送受信装置は、受信エリアの変化に応じて、受信可能な放送チャンネルを探索するためのオートプリセット機能を備えたものであるが、受信可能な受信エリア内であっても、移動体の移動に伴って例えば受信中の放送電波が弱くなったり、マルチパスフェージングを生じる等の受信状態の変化が生じると、映像・音声出力装置によって報知される音声や映像の品質が低下する場合がある。

[0006] そして、音声や映像の品質が低下すると、例えば、ユーザは音量やイコライザ特性の調整、映像の明るさやコントラスト等の調整を行う必要が生じ、煩雑なチューニング操作をしなければならない場合がある。

[0007] 本発明は、こうした事情に鑑みてなされたものあり、受信状態の変化に応じて、チューニングを自動的に最適化するデジタル無線通信装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項1に記載のデジタル無線通信装置の発明は、無線電波を受信する受信手段と、位置検出手段と、前記受信手段をチューニングする制御手段とを備え、前記制御手段は、前記受信手段の受信品質が低下すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受信手段の受信品質が低下する領域を判定すると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習し、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングするためのチューニング条件とすることを特徴とする。

[0009] 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のデジタル無線通信装置であって、前記制御手段は、前記受信手段をチューニングする前記チューニング条件と前記受信手段の受信品質に関する履歴情報を記憶し、前記受信手段の受信品質が低下すると、前記判定した前記領域を通過中、前記チューニング条件に基づいて前記受信手段をチューニングすると共に、前記チューニング条件に基づいて受信手段をチューニングしたことによる受信品質と、前記領域を前回通過したときの受信品質とを前記履歴情報に基づいて比較し、前回通過したときの受信品質より受信品質が低下すると、前記受信手段の受信品質をより向上させる新たなチューニング条件を演算して、前記チューニング条件を前記新たなチューニング条件で更新することにより学習し、学習後のチューニング条件を前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングためのチューニング条件とすることを特徴とする。

[0010] 請求項8に記載の発明は、無線電波を受信する受信手段と、位置検出手段とを備えたデジタル無線通信装置における前記受信手段のチューニング方法であって、前記受信手段の受信品質が低下すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受

信手段の受信品質が低下する領域を判定すると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習し、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングするためのチューニング条件とすることを特徴とする。

[0011] 請求項9に記載の発明は、無線電波を受信する受信手段と、位置検出手段と、前記受信手段をチューニングするコンピュータを有する制御手段とを備えたデジタル無線通信装置における前記コンピュータを動作させるコンピュータプログラムであって、前記受信手段の受信品質を前記コンピュータに検出させ、前記コンピュータが前記受信手段の受信品質の低下を検出すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受信手段の受信品質が低下する領域を判定させると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習させ、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングためのチューニング条件とさせることを特徴とする。

[0012] 請求項10に記載の発明は、無線電波を受信する受信手段と、位置検出手段と、前記受信手段をチューニングするコンピュータを有する制御手段とを備えたデジタル無線通信装置における前記コンピュータを動作させるコンピュータプログラムを記憶するストレージ媒体であって、前記受信手段の受信品質を前記コンピュータに検出させ、前記コンピュータが前記受信手段の受信品質の低下を検出すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受信手段の受信品質が低下する領域を判定させると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習させ、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングためのチューニング条件とさせることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態に係るデジタル無線通信装置の構成を表したブロック図である。

[図2]図1に示したデジタル無線通信装置のチューニング制御機能を説明するための図である。

[図3]実施例に係るデジタル無線通信装置の構成を表したブロック図である。

[図4]図3に示したデジタル無線通信装置に備えられている記憶部の記憶内容を説明するための図である。

[図5]図3に示したデジタル無線通信装置の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0014] 本発明の実施の形態に係るデジタル無線通信装置を図1を参照して説明する。

[0015] 図1は、このデジタル無線通信装置の構成を表したブロック図である。

[0016] 同図において、このデジタル無線通信装置1は、ユーザが携帯可能、又は車両等の移動体に搭載されるデジタル無線通信装置であり、受信アンテナ2が接続された受信部3と、位置検出部4と、制御部5を備えて構成されている。

[0017] 受信部3は、RFアンプ部、周波数変換部、デコーダ部等を有して構成されており、受信アンテナ2に生じる受信信号を局部発振周波数に基づいて周波数変換することによって、デジタルデータ列から成る中間周波数信号(IF信号)を生成し、更にデコーダ部で該中間周波数信号をデコードすることによって復調信号Doutを生成して出力する。

[0018] また、受信部3に設けられている上述のデコーダ部は、復調信号Doutを生成する際、復調信号Doutに基づいて受信感度、変調度、ビット誤り率(BER)等を測定し、測定したビット誤り率等を受信品質を示す測定データDdetとして制御部5に供給するようになっている。

[0019] 位置検出部5は、デジタル無線通信装置1の現在位置を検出する位置検出センサを備え、検出した位置データDposを制御部5に供給する。

[0020] 制御部5は、所定のアルゴリズムに従って作成されたコンピュータプログラムを実行することで演算及び制御機能を発揮するマイクロプロセッサ(MPU)やデジタルシグナルプロセッサ(DSP)等を備えた電子回路で形成されている。

[0021] そして、制御部5は、位置検出部4からの位置データDposに基づいてデジタル無線通信装置1の現在位置を認識し、測定データDdetによって供給されるビット誤り率等に基づいて受信部3の受信品質の良否を判定する。また、受信部3に設けられている上述の周波数変換部に対して局部発振周波数を指定する他、測定データDdetに基

づいて受信品質が低下したと判定すると、受信部3の受信品質を向上させるべく、制御信号Dcntによって受信部3をチューニング制御する。

[0022] 次に、制御部5におけるチューニング制御機能を図2を参照して説明する。図2は、本デジタル無線通信装置1を搭載した移動体が移動している様子を示しており、位置Ps1, Pe1間の領域や位置Ps2, Pe2間の領域が、受信品質の低下する領域(以下「フィールド」という)F1, F2であるものとして示している。

[0023] 移動体と共に本デジタル無線通信装置1がフィールドF1を通過した場合、制御部5は、測定データDdetに基づいて受信品質が低下したと判定すると、その判定時に位置検出部4から出力される位置検出データDposに基づいて、フィールドF1への進入位置(例えば、位置Ps1)を認識し、移動体がフィールドF1を通過して、低下していた受信品質が良好な受信品質に戻ったと判定すると、その判定時に位置検出部4から出力される位置検出データDposに基づいて、フィールドF1からの離脱位置(例えば、位置Pe1)を認識する。

[0024] 制御部5が、かかる処理を行うことで、受信部3の受信品質が低下するフィールドF1を判定する。

[0025] 次に、制御部5は、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習し、学習したチューニング条件を、フィールドF1を次回通過する際に受信部3をチューニングためのチューニング条件として制御部5内の記憶部(図示略)に記憶する。

[0026] そして、移動体がフィールドF1を再び通過する場合(2回目以降の通過の場合)、制御部5は、前回学習して記憶部に記憶しておいたチューニング条件に基づいて受信部3をチューニングし、更に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習して記憶部に記憶する。

[0027] より詳細に述べると、制御部5は、受信部3をチューニングするためのチューニング条件と、受信部3から出力される測定データDdetを受信品質に関する履歴情報として上述の記憶部に記憶させるようになっている。

[0028] そして、移動体と共に本デジタル無線通信装置1がフィールドF1を通過した場合、受信部3の受信品質が低下すると、上述の判定したフィールドF1を通過中、記憶部に記憶されているチューニング条件に基づいて受信部3をチューニングする。

- [0029] 更に、チューニング条件に基づいて受信部3をチューニングしたことにより得られた受信品質と、前回フィールドF1を通過したときに受信部3をチューニングして得られた受信品質とを比較する。すなわち、上述の記憶部に記憶されている受信品質を示す履歴情報と、チューニング条件に基づいて受信部3をチューニングしたことにより得られた受信品質とを比較し、今回の方が受信品質が低下したと判断すると、受信部3の受信品質をより向上させる新たなチューニング条件を演算する。
- [0030] そして、チューニング条件を新たなチューニング条件で更新することで学習し、学習後のチューニング条件をフィールドF1を次回通過する際に受信部3をチューニングのためのチューニング条件とし記憶部に記憶し、フィールドF1を次の回に通過すると、学習して記憶しておいたチューニング条件に基づいて受信部3をチューニングすると共に、更にチューニング条件を学習して記憶部に記憶するという処理を繰り返す。
- [0031] また、本デジタル無線通信装置1は、フィールドF2等の他のフィールドを移動体が通過する場合にも、制御部5が、フィールドF1を通過した場合と同様の処理を行うようになっている。
- [0032] 本実施形態のデジタル無線通信装置1によれば、同じフィールドを通過すると、制御部5が、次の通過の際に受信部3をチューニングするためのチューニング条件を、より良好な受信品質が得られるように更新していくことで学習を行うため、受信部3に対するチューニング条件を最適化することができる。
- [0033] 更に、同じフィールドを通過する際、チューニング条件に基づいて受信部3をチューニングした結果、受信品質が良好となった場合には、チューニング条件を更新せず、受信品質が低下した場合に、チューニング条件を更新するという学習を行っている。このため、制御部5は、受信品質をより向上させるようにチューニング条件を学習して最適化していくこととなり、チューニング条件に基づいて受信部3をチューニングすると、受信品質を低下させることなく、より良好な受信品質が得られるようにチューニングすることができる。
- [0034] また、本デジタル無線通信装置1は、移動に際して受信品質の低下するフィールドを自ら探索して、受信品質を向上させるようにチューニング条件を最適化していくので、到来電波の実際の受信状態に対応させて、受信部3の受信品質が良好となるよ

うに極めて精度の高いチューニングを行うことができると共に、受信品質の低下するフィールドが狭い地域か広い地域かを問わず、夫々の地域に合わせて極めて精度の高いチューニングを行うことができる。

- [0035] また、本実施形態のデジタル無線通信装置1は、デジタルテレビ放送やデジタルラジオ放送の他、無線伝送路を介して送信されてくるインターネット情報その他のデジタル情報を受信して、良好な受信品質が得られるように受信部3をチューニングすることが可能である。更に、携帯電話等の移動体無線装置にも適用することが可能である。

実施例

- [0036] 次に、図3～図5を参照して、デジタル無線通信装置のより具体的な実施例を説明する。図3は、本実施例のデジタル無線通信装置の構成を表したブロック図であり、図1と同一又は相当する部分を同一符号で示している。
- [0037] 図3において、このデジタル無線通信装置1は、ユーザが携帯可能、又は車両等の移動体に搭載されるデジタル無線通信装置であり、図1に示したデジタル無線通信装置と同様に、到来電波を受信する受信アンテナ2が接続された受信部3と、位置検出部としてのGPS受信機4と、制御部5を備えて構成されている。
- [0038] 受信部3は、受信アンテナ2に生じる受信信号Sinを入力し、復調信号Doutを出力する。
- [0039] すなわち、受信部3は、受信信号Sinを増幅し不要な妨害波成分を除去して出力するRFアンプ部、RFアンプ部の出力を局部発振周波数に基づいて周波数変換することにより中間周波数信号を生成する周波数変換部、該中間周波数信号を増幅するIFアンプ部、IFアンプ部から出力される中間周波数信号をA/D変換することによりデジタルデータ列からなる中間周波数信号にして出力するA/D変換器、デジタルデータ列の中間周波数信号を誤り訂正及び復調処理することにより復調信号Doutを生成して出力するデコーダ部等を備えて構成されている。
- [0040] そして、復調信号Doutを、図示していないスピーカやディスプレイ等を駆動する駆動部に供給することで、到来電波によって送られてきた音声や映像等の情報をスピーカやディスプレイ等によって再生させ、ユーザに提供することが可能となっている。

- [0041] また、受信部3では、復調信号Doutを生成する際、復調信号Doutに基づいて、受信電界強度、変調度、ビット誤り率(BER)等を測定することによって受信部3の受信品質を測定し、これらの測定結果の少なくとも1つを測定データDdetとして制御部5に供給するようになっている。
- [0042] GPS受信機4は、GPS(Global Positioning System)衛星から到来するGPS電波を受信アンテナ4aで受信し、受信信号Sgpsに含まれる方位情報と時間情報等に基づいて、デジタル無線通信装置1の現在位置を検出し、検出した位置データDposを制御部5に供給する。
- [0043] 制御部5は、所定のアルゴリズムに従って作成されたコンピュータプログラムを実行することで演算及び制御機能を発揮するマイクロプロセッサ(MPU)やデジタルシグナルプロセッサ(DSP)等を備えた電子回路で形成されている。
- [0044] そして、制御部5は、GPS受信機4から出力される位置データDposに基づいてデジタル無線通信装置1の現在位置を認識する。また、測定データDdetによって供給されるビット誤り率等を所定の判定基準(いわゆる閾値)と比較することによって、受信部3の受信品質の良否を判定する。また、受信部3に設けられている上述の周波数変換部に対して局部発振周波数を指定する。また、制御信号Dcntを受信部3に供給することにより、受信部3に設けられている上述のRFアンプ部、周波数変換部、IFアンプ部、A/D変換器、デコーダ部等をチューニング制御する。
- [0045] 更に、制御部5には記憶部5aが接続されている。ここで、詳細については後述するが、記憶部5aには、図4(a)に示すように、受信部3に設けられている上述の各構成要素をチューニングするためのチューニング条件を示すチューニング制御データ等を記憶しておくためのいわゆる作業領域としての第1の記憶領域と、図4(b)に示すように、受信部3に設けられている上述の各構成要素の内部動作状態の情報(RFアンプ部のゲイン、IFアンプ部のゲイン、局部発振周波数)と受信品質の情報(ビット誤り率等の情報)に対して、受信部3の受信品質を向上させるためのチューニング条件を示す情報が関連付けられたルックアップテーブル形式のテーブルが記憶された第2の記憶領域とを備えている。
- [0046] なお、記憶部5aは、制御部5に固定して接続される必要はなく、制御部5に設けら

れているスロットに着脱可能に接続される半導体メモリでもよい。また、制御部5に設けられているUSB規格に準拠したコネクタを介してハードディスクドライブ、CDプレーヤ、DVDプレーヤ等の記録再生装置を接続し、制御部5がこれらの記録再生装置に装填されるHDD、CD、DVD等のストレージ媒体に上述のチューニング制御データ等を記憶させ、またテーブルを記憶しておいて利用する構成としてもよい。

[0047] 次に、かかる構成を有するデジタル無線通信装置1の動作を、図5のフローチャートを参照して説明する。なお、図2に示したように、デジタル無線通信装置1が車両等の移動体と共に移動する場合の動作を説明する。

[0048] また、説明の便宜上、各フィールドF1、F2等を、フィールドFi(iは任意の自然数)、各フィールドF1、F2等の境界の位置Ps11、Pe11やPs21、Pe21を、位置Psij、Peij(jはフィールドFiを移動した回数を表す任意の自然数)として説明することとする。

[0049] まず、デジタル無線通信装置1が動作を開始すると、制御部5が、ステップST1において測定データDdetを逐一調べることによって、受信品質が低下したか判断し、受信品質が低下したと判断すると、ステップST2に移行する。

[0050] ステップST2では、制御部5が、GPS受信機4から出力される位置検出データDposに基づいて、受信品質が低下したときの現在位置を認識し、該位置検出データDposを記憶部5aの第1の記憶領域に記憶する。図2に示したように、移動体がフィールドF1の進入位置Ps11にきた場合、制御部5は、進入位置Ps11を示す位置検出データDposを第1の記憶領域に記憶する。

[0051] 次に、ステップST3において、制御部5が、記憶部5aの第1の記憶領域を検索し、上述の進入位置Ps11と同じ又は所定の許容範囲内の位置を示す位置データが既に第1の記憶領域に記憶されているか調べ、記憶されていない場合は、フィールドF1を初めて通過するものと判断し、記憶されていない場合は、フィールドF1を2回以上通過するものと判断する。

[0052] すなわち、制御部5は、図4(a)に示すように、初めて通過したフィールドFi毎に、進入位置Psijと離脱位置Peij、チューニング条件を示すチューニング制御データ(Ai)、受信品質を示す履歴データ(Bi)をファイルFLiに格納して記憶部5aの第1の記憶領域に記憶するようになっており、制御部5が、これらのファイルFLiに格納されている

位置 Ps_{ij} 又は Pe_{ij} を検索することによって、初め通過するフィールドか否かを判断する。

- [0053] 次に、制御部5が、初めて通過すると判断してステップST4に移行すると、受信部3の各構成要素の内部動作状態を調べ、調べた内部動作状態を履歴データ(Bi)として記憶部5aの第1の記憶領域に記憶する。すなわち、移動体がフィールドF1を通過する場合には、履歴データ($B1$)を記憶する。
- [0054] 次に、ステップST5において、制御部5が、受信部3の各構成要素の内部動作状態と受信品質に基づいて、記憶部5aの第2の記憶領域に記憶されているテーブルを検索し、次回に同じフィールドを通過する際に受信部3の各構成要素をチューニングするためのチューニング制御データ(Ai)を取得し、記憶部5aの第1の記憶領域に記憶する。
- [0055] すなわち、制御部5は、記憶部5aの第2の記憶領域に記憶されているテーブルをルックアップテーブルとして検索し、ルックアップテーブルから出力されるチューニング制御データ(Ai)を取得することで、チューニング制御データ(Ai)を演算するのと同様の処理を行うこととなる。
- [0056] 次に、ステップST6において、制御部5が、低下していた受信品質が良好な受信品質に戻ったか測定データ $Ddet$ に基づいて判断し、良好な受信品質に戻ると、その時点でGPS受信機4から出力される位置検出データ $Dpos$ に基づいて、移動体がフィールドから離脱した位置を認識する。つまり、例えば、図2に示したフィールドF1の離脱位置 $Pe11$ を認識することとなる。
- [0057] そして、記憶部5aの第1の記憶領域に記憶しておいたチューニング制御データ(Ai)と、履歴データ(Bi)と、進入位置 Ss_{ij} 及び離脱位置 Pe_{ij} のデータをファイル Fi に格納して、記憶部5aの第1の記憶領域に記憶する。
- [0058] つまり、移動体が、図2に示したフィールドF1を通過した場合には、図4(a)に示すように、位置 $Ps11$ 、位置 $Pe11$ のデータと、チューニング制御データ($A1$)と、履歴データ($B1$)を識別可能なファイルF1に格納して、記憶部5aの第1の記憶領域に記憶することとなる。
- [0059] このように、移動体が初めてのフィールドを通過するときには、制御部5は、受信部3

に対してチューニング制御を行わず、初めてのフィールドFiに対応するファイルFLiを記憶部5aの第1の記憶領域に記憶することで登録を行う。そして、再びステップST1からの処理を開始する。

[0060] 次に、制御部5が、上述のステップST1～ST3の処理を行い、ステップST3において、移動体が以前に通過したことのあるフィールドを通過するものと判断すると、ステップST7へ移行する。

[0061] ステップST7では、制御部5は、移動体が通過中のフィールドFiに対応するファイルFLiからチューニング制御データ(Ai)を取得し、該チューニング制御データ(Ai)で示されるチューニング条件に従って受信部3の各構成要素をチューニングする。例えば、フィールドF1を通過中であれば、ファイルFL1に格納されているチューニング制御データ(A1)に基づいて受信部3の各構成要素をチューニングする。

[0062] 次に、ステップST8, ST9において、移動体が通過中のフィールドFiから離脱するまで、受信部3の各構成要素に対するチューニング条件を変更することなく維持する。

[0063] つまり、ステップST9において、制御部5が、低下していた受信品質が良好な受信品質に戻ったか測定データDdetに基づいて判断するまで、ステップST8において、受信部3の各構成要素に対するチューニング条件を変更することなく維持する。更に、測定データDdetを記憶部5aに記憶することで、受信部3の受信品質を記憶しておく。

[0064] そして、ステップST9において、制御部5が、低下していた受信品質が良好な受信品質に戻ったと判断すると、その時点にGPS受信機4から出力される位置検出データDposに基づいて離脱位置を認識し、ステップST10に移行する。

[0065] ステップST10では、制御部5が、ステップST9において記憶部5aに記憶しておいた測定データDdet、すなわち受信部3の受信品質と、前回同じフィールドFiを通過したときに記憶部5aの第1の記憶領域に記憶しておいた履歴データ(Bi)とを比較し、今回チューニングしたことによって得られた受信品質が、前回通過したときにチューニングしたことによって得られた受信品質より良好か否か判断する。

[0066] すなわち、例えばフィールドF1を通過した場合、今回チューニングしたことによって

得られた受信品質と、ファイルFL1に格納されている履歴データ(Bi)を比較する。

[0067] そして、今回チューニングしたことによって得られた受信品質が、前回通過したときにチューニングしたことによって得られた受信品質より良好であればステップST11へ移行し、今回チューニングしたことによって得られた受信品質が、前回通過したときにチューニングしたことによって得られた受信品質より悪ければステップST12へ移行する。

[0068] ステップST11では、制御部5が、上述のステップST8において維持したチューニング条件を示すチューニング制御データ(Ai)をファイルFLiに格納する。すなわち、今回チューニングしたことによって得られた受信品質が良好であった場合には、チューニング制御データ(Ai)を更新しないようにする。例えばフィールドF1を通過した場合には、今回チューニングしたことによって得られた受信品質が良好であった場合には、チューニング制御データ(A1)を更新しないようにする。そして更に、位置Ps11、位置Pe11のデータと、今回チューニングしたことによって得られた受信品質を示す履歴データ(B1)をファイルF1に格納して、記憶部5aの第1の記憶領域に記憶し、ステップST1からの処理を開始する。

[0069] 一方、ステップS12に移行した場合には、制御部5が、記憶部5aに記憶しておいた受信部3の各構成要素の内部動作状態と受信品質に基づいて、記憶部5aの第2の記憶領域に記憶されているテーブルを検索し、次回に同じフィールドを通過する際に受信部3の各構成要素をチューニングするためのチューニング制御データ(Ai)を取得し、ファイルFLiに格納して記憶部5aの第1の記憶領域に記憶する。そして更に、位置Psij、Peijのデータと、今回チューニングしたことによって得られた受信品質を示す履歴データ(Bi)をファイルFLiに格納して、記憶部5aの第1の記憶領域に記憶し、ステップST1からの処理を開始する。

[0070] 以上説明したように、本実施例のデジタル無線通信装置1によれば、同じフィールドを繰り返し通過すると、制御部5が、図5に示したステップST7～ST12の処理を行って、次の通過の際に受信部3をチューニングするためのチューニング条件を示すチューニング制御データを、より良好な受信品質が得られるように更新していくことで学習を行うため、受信部3に対するチューニング条件を最適化することができる。

- [0071] 更に、同じフィールドを通過する際、チューニング制御データに基づいて受信部3をチューニングした結果、受信品質が良好となった場合には、チューニング制御データを更新せず、受信品質が低下した場合に、チューニング制御データを更新するという学習を行っている。このため、制御部5は、受信品質をより向上させるようにチューニング制御データを学習して最適化していくこととなり、チューニング制御データに基づいて受信部3をチューニングすると、受信品質を低下させることなく、より良好な受信品質が得られるようにチューニングすることができる。
- [0072] また、本デジタル無線通信装置1は、移動に際して受信品質の低下するフィールドを自ら探索して、受信品質を向上させるようにチューニング制御データを最適化していくので、到来電波の実際の受信状態に対応させて、受信部3の受信品質が良好となるように極めて精度の高いチューニングを行うことができると共に、受信品質の低下するフィールドが狭い地域か広い地域かを問わず、夫々の地域に合わせて極めて精度の高いチューニングを行うことができる。
- [0073] また、本実施形態のデジタル無線通信装置1は、デジタルテレビ放送やデジタルラジオ放送の他、無線伝送路を介して送信されてくるインターネット情報その他のデジタル情報を受信して、良好な受信品質が得られるように受信部3をチューニングすることが可能である。更に、携帯電話等の移動体無線装置にも適用することが可能である。
- [0074] なお、以上の実施例の説明では、同じフィールドを2回以上通過する際に、制御部5がチューニング制御データを更新するための条件として、ビット誤り率等の測定データDdetに基づいて今回の受信品質の良否を判断しているが、必ずしも復調信号Doutの品質に基づいて判断する場合に限られるものではない。
- [0075] 例えば、同じフィールドを通過する際に検出される位置 Ps_{ij} 、 Pe_{ij} 等の変化を履歴情報として記憶しておき、今回同じフィールドを通過する際に検出される進入位置と離脱位置の間の領域(すなわちフィールド)が上述の履歴情報とを対比して狭くなった場合に、良好な受信品質が得られたと判断し、チューニング制御データを更新するか否かの判断条件とするようにしてもよい。
- [0076] また、以上の説明では、制御部5に内蔵されている記憶部5aに、ファイルを記憶す

る構成となっているが、放送局等の基地局側にデータベースサーバを備えておき、該データベースサーバにファイルを記憶させるようにしてもよい。

- [0077] すなわち、基地局側とインタラクティブに無線通信を行うための送信部をデジタル無線通信装置1に設け、該送信部を通じて上述のデータベースサーバにファイルを転送して記憶させ、同じフィールドを再び通過する際に、制御部5が受信品質が低下したことを判断すると、位置検出部4から出力される位置データDposをデータベースサーバへ送信して、通過中のフィールドに対応するファイルを受信部3を介してダウンロードする。
- [0078] そして、そのダウンロードしたファイルに格納されているチューニング制御データに基づいて制御部5が受信部3をチューニングし、更に、上述の学習を行って更新したチューニング制御データをファイルに格納して上述の送信部を通じてデータベースサーバに返送して記憶させる。
- [0079] このように、基地局側に設けたデータベースサーバにファイルを記憶させると、制御部5の記憶部の記憶容量を大幅に低減化することができる等の効果が得られる。
- [0080] また、デジタル無線通信装置1を所有する複数のユーザ同士が、データベースサーバに記憶されたファイルを共有して利用するようにしてもよい。
- [0081] このようにデータベースサーバを共有化すると、夫々のユーザが所有するデジタル無線通信装置1が、互いにチューニング制御データを学習して最適化していくことができる。また、一人のユーザでは移動可能な地域が限られてしまうこととなるが、多数のユーザがデータベースサーバを共有することで、広範囲の地域において受信品質を向上させるためのチューニング制御データをデータベースサーバに集約し、各ユーザのデジタル無線通信装置1が利用することができ、優れた利便性を提供することができる。
- [0082] また、本実施例では、位置検出部としてGPS受信機5を用いているが、他の位置検出手段で構成してもよい。
- [0083] 例えば、車両等の走行方向を検出する方位センサと移動距離を測定する測距センサを備え、各センサ出力を幾何学演算することで現在位置を検出するいわゆる自走式位置検出装置を備えるようにしてもよいし、複数の移動局アンテナから到来する複

数の電波の到来方向と伝搬遅延時間を検出し、該検出結果を演算することで現在位置を検出する位置検出装置を備えるようにしてもよい。

- [0084] また、以上に説明した制御部5のチューニング制御機能を有するコンピュータプログラムをCDやDVD、半導体メモリ等のストレージ媒体に記憶させておき、制御部5に接続されたCDプレーヤや、DVDプレーヤ、スロット等に該ストレージ媒体を装填して、該コンピュータプログラムを制御部5にインストールさせることで、制御部5を構成しているマイクロプロセッサ(MPU)に該コンピュータプログラムを実行させるようにしてもよい。

請求の範囲

- [1] デジタル無線通信装置であって、
無線電波を受信する受信手段と、
位置検出手段と、
前記受信手段をチューニングする制御手段とを備え、
前記制御手段は、
前記受信手段の受信品質が低下すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受信手段の受信品質が低下する領域を判定すると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習し、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングするためのチューニング条件とすることを特徴とするデジタル無線通信装置。
- [2] 前記制御手段は、前記受信手段をチューニングする前記チューニング条件と前記受信手段の受信品質に関する履歴情報を記憶し、
前記受信手段の受信品質が低下すると、前記判定した前記領域を通過中、前記チューニング条件に基づいて前記受信手段をチューニングすると共に、前記チューニング条件に基づいて受信手段をチューニングしたことによる受信品質と、前記領域を前回通過したときの受信品質とを前記履歴情報に基づいて比較し、前回通過したときの受信品質より受信品質が低下すると、前記受信手段の受信品質をより向上させる新たなチューニング条件を演算して、前記チューニング条件を前記新たなチューニング条件で更新することにより学習し、学習後のチューニング条件を前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングするためのチューニング条件とすることを特徴とする請求項1に記載のデジタル無線通信装置。
- [3] 前記制御手段は、前記受信手段から出力されるビット誤り率に基づいて前記受信手段の受信品質を判定することを特徴とする請求項1又は2に記載のデジタル無線通信装置。
- [4] 前記位置検出手段は、GPS受信機であることを特徴とする請求項1に記載のデジタル無線通信装置。
- [5] 前記制御手段は、前記受信手段の内部動作状態の情報と前記受信品質の情報を

入力すると前記受信手段に対するチューニング条件を出力するテーブルを有し、前記テーブルの出力を前記受信手段の受信品質をより向上させる新たなチューニング条件とすることを特徴とする請求項1に記載のデジタル無線通信装置。

[6] 前記制御手段は、前記受信手段をチューニングためのチューニング条件と、前記受信手段の受信品質に関する履歴情報と、前記受信手段の受信品質が低下した際に前記位置検出手段から出力される位置情報とを記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項1に記載のデジタル無線通信装置。

[7] 前記制御手段は、前記受信手段をチューニングためのチューニング条件と、前記受信手段の受信品質に関する履歴情報と、前記受信手段の受信品質が低下した際に前記位置検出手段から出力される位置情報とを送信局側のサーバに記憶させ、前記受信手段の受信品質が低下すると、前記送信局側のサーバに記憶されている前記チューニング条件と履歴情報と位置情報をダウンロードすることを特徴とする請求項1に記載のデジタル無線通信装置。

[8] 無線電波を受信する受信手段と、位置検出手段とを備えたデジタル無線通信装置における前記受信手段のチューニング方法であって、

前記受信手段の受信品質が低下すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受信手段の受信品質が低下する領域を判定すると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習し、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングためのチューニング条件とすることを特徴とするチューニング方法。

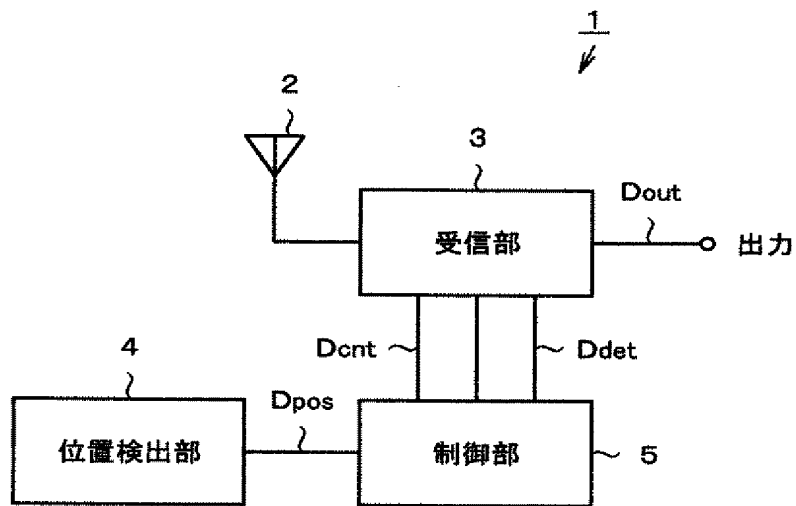
[9] 無線電波を受信する受信手段と、位置検出手段と、前記受信手段をチューニングするコンピュータを有する制御手段とを備えたデジタル無線通信装置における前記コンピュータを動作させるコンピュータプログラムであって、

前記受信手段の受信品質を前記コンピュータに検出させ、前記コンピュータが前記受信手段の受信品質の低下を検出すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受信手段の受信品質が低下する領域を判定させると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習させ、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングためのチューニング条件とさせることを特徴

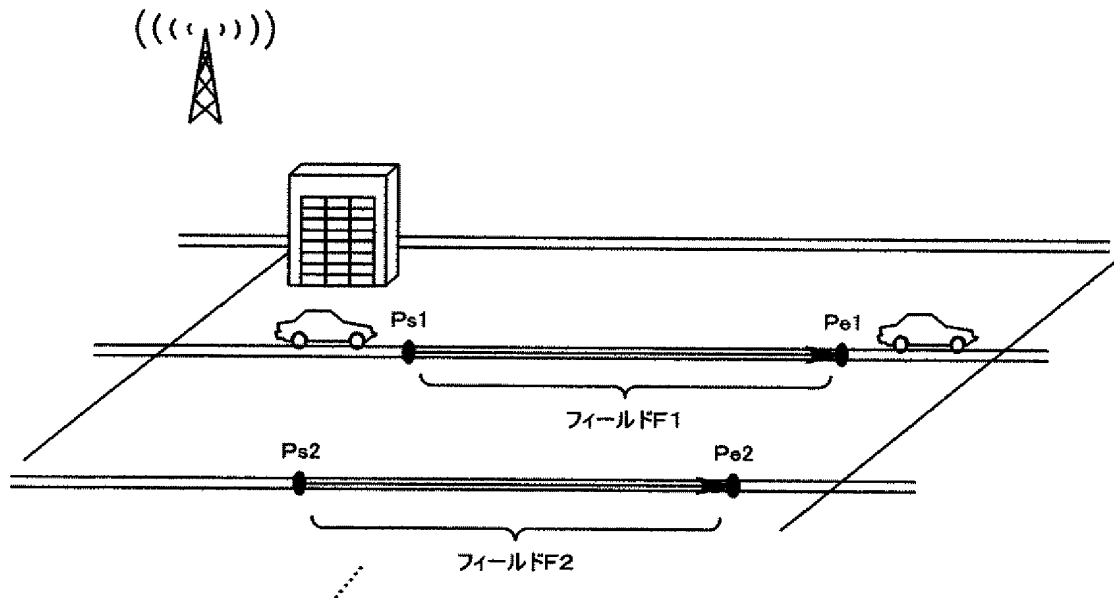
とするコンピュータプログラム。

- [10] 無線電波を受信する受信手段と、位置検出手段と、前記受信手段をチューニングするコンピュータを有する制御手段とを備えたデジタル無線通信装置における前記コンピュータを動作させるコンピュータプログラムを記憶するストレージ媒体であって、
- 前記受信手段の受信品質を前記コンピュータに検出させ、前記コンピュータが前記受信手段の受信品質の低下を検出すると、前記位置検出手段の出力に基づいて前記受信手段の受信品質が低下する領域を判定させると共に、より受信品質を向上させるチューニング条件を学習させ、学習したチューニング条件を、前記領域を次回通過する際に前記受信手段をチューニングためのチューニング条件とさせることを特徴とするコンピュータプログラムを記憶したストレージ媒体。

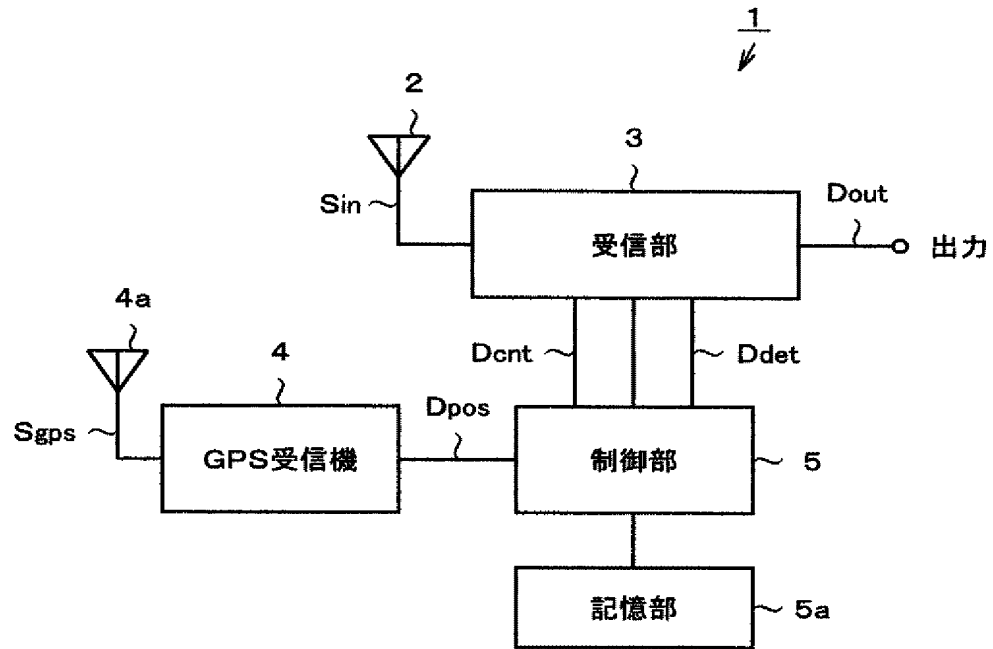
[図1]



[図2]



[図3]

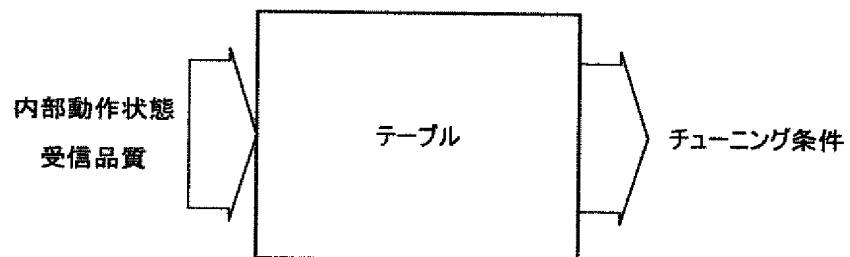


[図4]

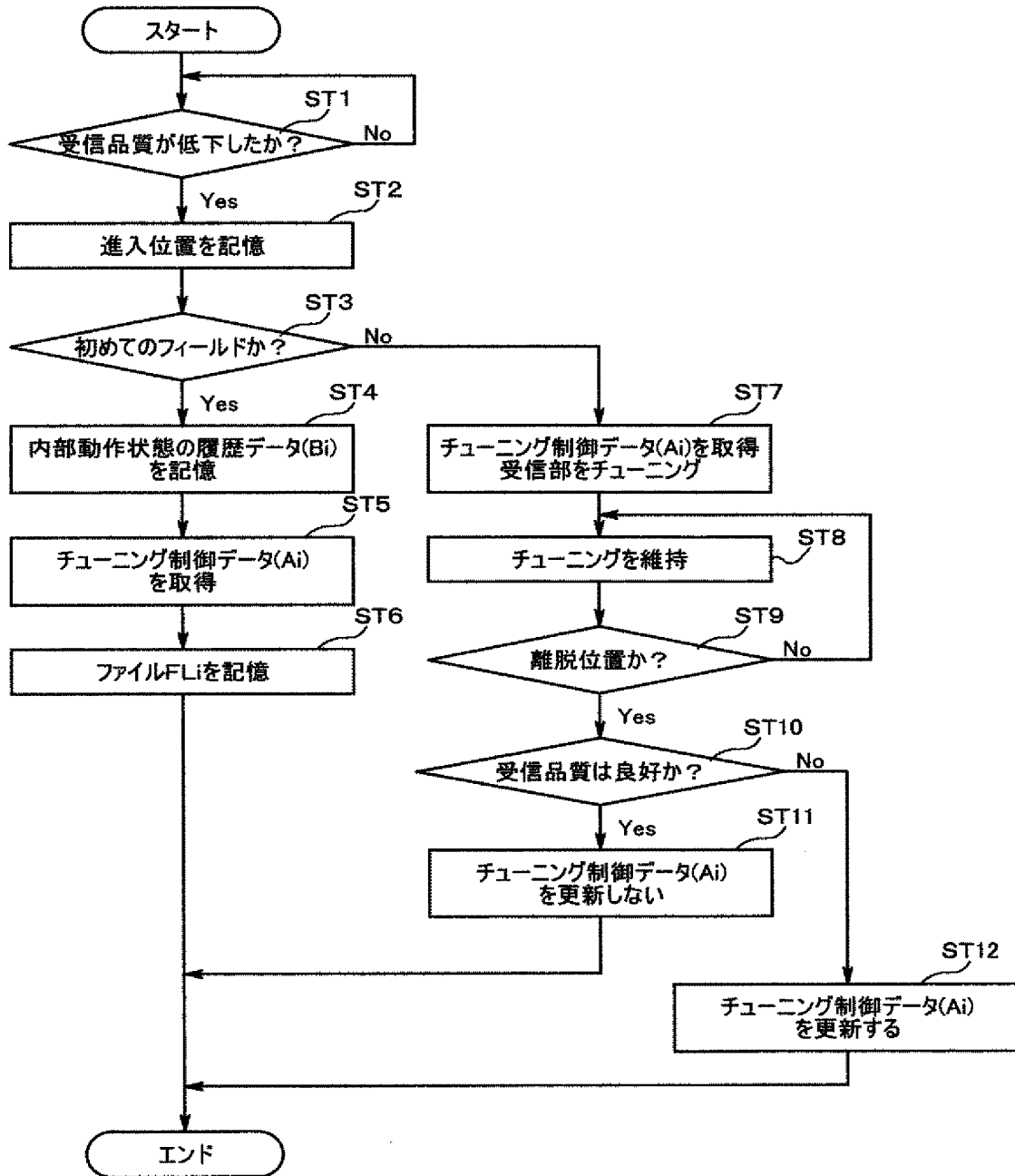
(a)

F1	Ps11	Pe11	チューニング制御データ(A1)	履歴データ(B1)
F2	Ps21	Pe21	チューニング制御データ(A2)	履歴データ(B2)
			⋮	
Fi	Psij	Peij	チューニング制御データ(Ai)	履歴データ(Bi)
			⋮	

(b)



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04B1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-23577 A (Funai Electric Co., Ltd.), 24 January, 2003 (24.01.03), Par. Nos. [0013] to [0022] (Family: none)	1-10
A	JP 10-307992 A (Yazaki Corp.), 17 November, 1998 (17.11.98), Par. No. [0014] (Family: none)	1-10
A	JP 2001-168684 A (Sharp Corp.), 22 June, 2001 (22.06.01), Par. No. [0001] (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 July, 2005 (11.07.05)Date of mailing of the international search report
26 July, 2005 (26.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005950

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-101997 A (Suzuki Motor Corp.), 16 April, 1996 (16.04.96), Par. No. [0059] (Family: none)	1-10
A	JP 6-90183 A (NEC Kansai Software Kabushiki Kaisha), 29 March, 1994 (29.03.94), Par. Nos. [0005], [0010] (Family: none)	1-10
P,A	JP 2005-80203 A (NEC Corp.), 24 March, 2005 (24.03.05), Par. Nos. [0020] to [0023] (Family: none)	1-10
A	JP 10-112633 A (Fujitsu Ten Ltd.), 28 April, 1998 (28.04.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04B1/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04B1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-23577 A (船井電機株式会社) 2003.01.24, 【0013】-【0022】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 10-307992 A (矢崎総業株式会社) 1998.11.17, 【0014】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-168684 A (シャープ株式会社) 2001.06.22, 【0001】 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 参考文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.07.2005

国際調査報告の発送日

26.07.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山中 実

5W

9076

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-101997 A (スズキ株式会社) 1996.04.16, 【0059】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 6-90183 A (関西日本電気ソフトウェア株式会社) 1994.03.29, 【0005】, 【0010】 (ファミリーなし)	1-10
P, A	JP 2005-80203 A (日本電気株式会社) 2005.03.24, 【0020】 - 【0023】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 10-112633 A (富士通テン株式会社) 1998.04.28, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10